

Приложение к свидетельству  
№ 40299 об утверждении типа  
средств измерений

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГНИ СИ

ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»

Н. И. Ханов

2010 г.



**ВОЛЬТМЕТРЫ УНИВЕРСАЛЬНЫЕ**  
**В7-73**

Внесены в Государственный реестр  
средств измерений  
Регистрационный № 44726-10  
Взамен №

Выпускаются по ТУ РБ 100363840.007-2002.

#### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Вольтметры универсальные В7-73 (далее – вольтметры) предназначены для измерения напряжения постоянного тока и силы постоянного тока, среднего квадратического значения напряжения переменного тока и среднего квадратического значения силы переменного тока, электрического сопротивления постоянному току, частоты и периода электрических сигналов.

Применяются для контроля и измерения электрических параметров при производстве радиоэлектронной аппаратуры и электрорадиоэлементов, при научных и экспериментальных исследованиях в лабораторных и цеховых условиях, а также в составе информационно-измерительных через интерфейсы типа канал общего пользования (КОП) и типа “Стык С2”.

#### ОПИСАНИЕ

Принцип действия вольтметров заключается в преобразовании измеряемой величины в нормированное постоянное напряжение с последующим его преобразованием методом широтно-импульсной модуляции в цифровой код.

Вольтметры имеют базовую модель В7-73 и 2 модификации В7-73/1, В7-73/2. В вольтметре В7-73/1 реализован интерфейсный блок с байт-последовательным, бит-параллельным способом обмена информацией через КОП. Вольтметр В7-73/2 обеспечивает обмен информацией по последовательному асинхронному интерфейсу типа “Стык С2”. В вольтметре В7-73 блок сопряжения с внешними устройствами отсутствует.

Вольтметры имеют жидкокристаллический индикатор со светодиодным излучателем, позволяющим считывать информацию в условиях низкой освещенности.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Измерение напряжения постоянного тока:

- диапазоны измерений от 10 мкВ до 1000 В;
- пределы измерений 200 мВ; 2, 20, 200, 1000 В;
- пределы допускаемой основной относительной погрешности приведены в таблице 1.

Таблица 1

Предел измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	
	в течение 24 ч после калибровки	в течение 1 года после калибровки
200 мВ	$\pm(0,01 \% \text{ от } U + 5 \text{ мкВ})$ [ $\pm(0,01 \% \text{ от } U + 30 \text{ мкВ})$ ]	$\pm(0,015 \% \text{ от } U + 5 \text{ мкВ})$ [ $\pm(0,015 \% \text{ от } U + 30 \text{ мкВ})$ ]
2 В	$\pm(0,01 \% \text{ от } U + 50 \text{ мкВ})$ [ $\pm(0,01 \% \text{ от } U + 200 \text{ мкВ})$ ]	$\pm(0,015 \% \text{ от } U + 50 \text{ мкВ})$ [ $\pm(0,015 \% \text{ от } U + 200 \text{ мкВ})$ ]
20 В	$\pm(0,01 \% \text{ от } U + 500 \text{ мкВ})$ [ $\pm(0,01 \% \text{ от } U + 2 \text{ мВ})$ ]	$\pm(0,015 \% \text{ от } U + 500 \text{ мкВ})$ [ $\pm(0,015 \% \text{ от } U + 2 \text{ мВ})$ ]
200 В	$\pm(0,01 \% \text{ от } U + 5 \text{ мВ})$ [ $\pm(0,01 \% \text{ от } U + 30 \text{ мВ})$ ]	$\pm(0,015 \% \text{ от } U + 5 \text{ мВ})$ [ $\pm(0,015 \% \text{ от } U + 30 \text{ мВ})$ ]
1000 В	$\pm(0,015 \% \text{ от } U + 50 \text{ мВ})$ [ $\pm(0,015 \% \text{ от } U + 300 \text{ мВ})$ ]	$\pm(0,02 \% \text{ от } U + 50 \text{ мВ})$ [ $\pm(0,02 \% \text{ от } U + 300 \text{ мВ})$ ]

Примечание – В таблице 1 и далее:  
 – U (I, R, F, T) – значение измеряемого напряжения, В (тока, А; сопротивления, Ом; частоты, Гц; периода, мкс);  
 – пределы допускаемой основной погрешности приведены для формата индикации 5,5 десятичных разрядов, в квадратных скобках для формата индикации 4,5 десятичных разрядов.

Измерение среднего квадратического значения напряжения переменного тока:

- диапазон измерений от 1 мВ до 700 В;
- диапазон частот от 20 Гц до 100 кГц;
- пределы измерений 200 мВ; 2, 20, 200, 700 В;
- пределы допускаемой основной относительной погрешности приведены в таблице 2.

Таблица 2

Предел измерений	Пределы допускаемой основной погрешности				
	в диапазоне частот				
	от 20 до 40 Гц	от 40 Гц до 10 кГц	от 10 до 20 кГц	от 20 до 50 кГц	от 50 до 100 кГц
200 мВ	$\pm(0,6 \text{ от } U + 200 \text{ мкВ})$ [ $\pm(0,6 \text{ от } U + 200 \text{ мкВ})$ ]	$\pm(0,3 \% \text{ от } U + 200 \text{ мкВ})$ [ $\pm(0,3 \% \text{ от } U + 200 \text{ мкВ})$ ]	$\pm(0,6 \% \text{ от } U + 200 \text{ мкВ})$ [ $\pm(0,6 \% \text{ от } U + 200 \text{ мкВ})$ ]	$\pm(2,5 \% \text{ от } U + 300 \text{ мкВ})$ [ $\pm(2,5 \% \text{ от } U + 300 \text{ мкВ})$ ]	$\pm(4,0 \% \text{ от } U + 800 \text{ мкВ})$ [ $\pm(4,0 \% \text{ от } U + 800 \text{ мкВ})$ ]
2 В	$\pm(0,6 \% \text{ от } U + 2 \text{ мВ})$ [ $\pm(0,6 \% \text{ от } U + 2 \text{ мВ})$ ]	$\pm(0,3 \% \text{ от } U + 2 \text{ мВ})$ [ $\pm(0,3 \% \text{ от } U + 2 \text{ мВ})$ ]	$\pm(0,6 \% \text{ от } U + 2 \text{ мВ})$ [ $\pm(0,6 \% \text{ от } U + 2 \text{ мВ})$ ]	$\pm(2,5 \% \text{ от } U + 3 \text{ мВ})$ [ $\pm(2,5 \% \text{ от } U + 3 \text{ мВ})$ ]	$\pm(4,0 \% \text{ от } U + 8 \text{ мВ})$ [ $\pm(4,0 \% \text{ от } U + 8 \text{ мВ})$ ]
20 В	$\pm(0,6 \% \text{ от } U + 20 \text{ мВ})$ [ $\pm(0,6 \% \text{ от } U + 20 \text{ мВ})$ ]	$\pm(0,3 \% \text{ от } U + 20 \text{ мВ})$ [ $\pm(0,3 \% \text{ от } U + 20 \text{ мВ})$ ]	$\pm(0,6 \% \text{ от } U + 20 \text{ мВ})$ [ $\pm(0,6 \% \text{ от } U + 20 \text{ мВ})$ ]	$\pm(2,5 \% \text{ от } U + 30 \text{ мВ})$ [ $\pm(2,5 \% \text{ от } U + 30 \text{ мВ})$ ]	$\pm(4,0 \% \text{ от } U + 80 \text{ мВ})$ [ $\pm(4,0 \% \text{ от } U + 80 \text{ мВ})$ ]
200 В	$\pm(0,6 \% \text{ от } U + 200 \text{ мВ})$ [ $\pm(0,6 \% \text{ от } U + 200 \text{ мВ})$ ]	$\pm(0,3 \% \text{ от } U + 200 \text{ мВ})$ [ $\pm(0,3 \% \text{ от } U + 200 \text{ мВ})$ ]	$\pm(0,6 \% \text{ от } U + 200 \text{ мВ})$ [ $\pm(0,6 \% \text{ от } U + 200 \text{ мВ})$ ]	Не нормируется	Не нормируется

Окончание таблицы 2

Предел измерений	Пределы допускаемой основной погрешности				
	в диапазоне частот				
	от 20 Гц до 40 Гц	от 40 Гц до 10 кГц	от 10 до 20 кГц	от 20 до 50 кГц	от 50 до 100 кГц
700 В	$\pm(0,6 \% \text{ от } U + 3 \text{ В})$ [ $\pm(0,6 \% \text{ от } U + 3 \text{ В})$ ]	$\pm(0,4 \% \text{ от } U + 3 \text{ В})$ [ $\pm(0,4 \% \text{ от } U + 3 \text{ В})$ ]	Не нормируется	Не нормируется	Не нормируется

**Примечания**

1 Пределы допускаемой основной погрешности нормируются для измеряемых напряжений  $U$  на частотах  $F$ :

- $U > 0,005 U_k$ ,  $F$  от 20 Гц до 10 кГц;
- $U > 0,01 U_k$ ,  $F$  от 10 до 20 кГц;
- $U > 0,025 U_k$ ,  $F$  от 20 до 50 кГц;
- $U > 0,05 U_k$ ,  $F$  от 50 до 100 кГц,

где  $U_k$  – конечное значение предела измерений.

2 Измерение напряжения на пределе 700 В нормируется для частот до 5 кГц.

Измерение силы постоянного тока:

- диапазон измерений от 100 мкА до 2 А;
- предел измерений 2 А;
- пределы допускаемой основной относительной погрешности приведены в таблице 3.

Таблица 3

Предел измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	
	в течение 24 ч после калибровки	в течение 1 года после калибровки
2 А	$\pm(0,06 \% \text{ от } I + 50 \text{ мкА})$ [ $\pm(0,06 \% \text{ от } I + 200 \text{ мкА})$ ]	$\pm(0,1 \% \text{ от } I + 50 \text{ мкА})$ [ $\pm(0,1 \% \text{ от } I + 200 \text{ мкА})$ ]

Измерение среднего квадратического значения силы переменного тока:

- диапазон измерений от 10 мА до 2 А;
- диапазон частот от 20 Гц до 5 кГц;
- предел измерений 2 А;
- пределы допускаемой основной относительной погрешности при межповерочном интервале 1 год приведены в таблице 4.

Таблица 4

Предел измерения	Пределы допускаемой основной погрешности	
	в диапазоне частот	
	от 20 до 40 Гц	от 40 Гц до 5 кГц
2 А	$\pm(0,6 \% \text{ от } I + 3 \text{ мА})$ [ $\pm(0,6 \text{ от } I + 3,5 \text{ мА})$ ]	$\pm(0,5 \% \text{ от } I + 3 \text{ мА})$ [ $\pm(0,5 \% \text{ от } I + 3,5 \text{ мА})$ ]
Примечание – Погрешность вольтметров нормируется при $I > 0,005 I_k$ , где $I_k$ – конечное значение предела измерений.		

Измерение сопротивления постоянному току:

- диапазон измерений от 0,1 Ом до 2 ГОм;
- пределы измерений 200 Ом; 2, 20, 200 кОм; 2 МОм, 20 МОм; 2 ГОм;
- пределы допускаемой основной относительной погрешности приведены в таблице 5.

Таблица 5

Предел измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	
	в течение 24 ч после калибровки	в течение 1 года после калибровки
200 Ом	$\pm(0,06 \% \text{ от } R + 10 \text{ мОм})$ [ $\pm(0,06 \text{ от } R + 30 \text{ мОм})$ ]	$\pm(0,12 \% \text{ от } R + 20 \text{ мОм})$ [ $\pm(0,12 \% \text{ от } R + 40 \text{ мОм})$ ]
2 кОм	$\pm(0,06 \% \text{ от } R + 100 \text{ мОм})$ [ $\pm(0,06 \% \text{ от } R + 200 \text{ мОм})$ ]	$\pm(0,12 \% \text{ от } R + 150 \text{ мОм})$ [ $\pm(0,12 \% \text{ от } R + 300 \text{ мОм})$ ]
20 кОм	$\pm(0,06 \% \text{ от } R + 1 \text{ Ом})$ [ $\pm(0,06 \% \text{ от } R + 2 \text{ Ом})$ ]	$\pm(0,12 \% \text{ от } R + 1,5 \text{ Ом})$ [ $\pm(0,12 \% \text{ от } R + 3 \text{ Ом})$ ]
200 кОм	$\pm(0,06 \% \text{ от } R + 10 \text{ Ом})$ [ $\pm(0,06 \% \text{ от } R + 20 \text{ Ом})$ ]	$\pm(0,12 \% \text{ от } R + 15 \text{ Ом})$ [ $\pm(0,12 \% \text{ от } R + 30 \text{ Ом})$ ]
2 МОм	$\pm(0,06 \% \text{ от } R + 100 \text{ Ом})$ [ $\pm(0,06 \text{ от } R + 200 \text{ Ом})$ ]	$\pm(0,12 \% \text{ от } R + 150 \text{ Ом})$ [ $\pm(0,12 \% \text{ от } R + 300 \text{ Ом})$ ]
20 МОм	$\pm(0,3 \% \text{ от } R + 2 \text{ кОм})$ [ $\pm(0,3 \% \text{ от } R + 4 \text{ кОм})$ ]	$\pm(0,4 \% \text{ от } R + 1,5 \text{ кОм})$ [ $\pm(0,4 \% \text{ от } R + 4 \text{ кОм})$ ]
2 ГОм	$\pm(0,5 + 0,0025 \cdot R_x) \%$	
Примечание – $R_x$ – значение измеряемого сопротивления в мегаомах.		

**Измерение частоты сигналов синусоидальной и импульсной формы:**

- диапазон измерений от 20 Гц до 1 МГц;
- предел измерений 1 000 000 Гц;
- напряжение входного сигнала:
  - 1) синусоидальной формы от 0,5 до 150 В;
  - 2) импульсной формы от 1 до 30 В (20 Гц...1 МГц);  
от 1 до 150 В (20 Гц...100 кГц);
- пределы допускаемой основной относительной погрешности  $\pm(0,02 \% \text{ от } F + 3 \text{ Гц})$ .

**Измерение периода сигналов синусоидальной и импульсной формы:**

- диапазон измерений от 100 мкс до 50 мс;
- предел измерений 50 000 мкс;
- длительность импульсов, не менее 10 мкс;
- скважность импульсов, не более 10;
- напряжение входного сигнала от 1 до 30 В
- пределы допускаемой основной относительной погрешности  $\pm(0,03 \% \text{ от } T + 3 \text{ мкс})$ .

Пределы допускаемой дополнительной погрешности вольтметра при изменении температуры окружающего воздуха в интервале рабочих температур на каждые 10 °С не превышает пределов допускаемой основной погрешности при межповерочном интервале 1 год.

**Питание от сети переменного тока:**

- напряжением (220 $\pm$ 22) В;
- частотой (50 $\pm$ 0,5) Гц.

**Потребляемая мощность, не более:**

- В7-73 10 В•А;
- В7-73/1, В7-73/2 12 В•А.

Наработка на отказ, не менее 15000 ч.

Срок службы, не менее 15 лет.

Габаритные размеры, не более 268x100x310 мм.

Масса, не более 3 кг.

**Рабочие условия эксплуатации:**

- температура окружающего воздуха от плюс 5 °С до плюс 40 °С;
- относительная влажность воздуха до 80 % при плюс 25 °С;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на переднюю панель вольтметра методом офсетной печати и на эксплуатационную документацию типографским методом.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки вольтметров соответствует таблице 6.

Таблица 6

Наименование, тип	Обозначение	Количество на исполнение РУВИ.411182.009			Примечание
		-	-01	-02	
Вольтметр универсальный В7-73	РУВИ.411182.009	1	-	-	
Вольтметр универсальный В7-73/1	РУВИ.411182.009-01	-	1	-	
Вольтметр универсальный В7-73/2	РУВИ.411182.009-02	-	-	1	
Принадлежности:					
- вилка	УШЯИ.685173.001	1	1	1	
- втулка	УШЯИ.715161.004	4	4	4	
- кабель	УШЯИ.685611.099	2	2	2	«К-1»
- кабель	УШЯИ.685611.073	4	4	4	«К-4»
- кабель	УШЯИ.685612.069	1	1	1	«Нагрузка»
измерительный					
- кабель КОП	ЕЭ4.854.130-03	-	1	-	
- насадка	УШЯИ.301539.001-01	1	1	1	Черная «001»*
- насадка	УШЯИ.301539.001-02	1	1	1	Красная «001» *
- насадка	УШЯИ.301539.011	1	1	1	Н1
- насадка	УШЯИ.301539.004-03	2	2	2	Черная «004» *
- насадка	УШЯИ.301539.004-04	2	2	2	Красная «004» *
- насадка	УШЯИ.301539.002-01	6	6	6	Черная «002» *
- насадка	УШЯИ.301539.002-02	4	4	4	Красная «002» *
- перемычка	Тг7.755.147	3	3	3	
- шнур соединительный	РУВИ.685631.040	1	1	1	Сетевой

## Окончание таблицы 6

Наименование, тип	Обозначение	Количество на исполнение РУВИ.411182.009			Примечание
		-	-01	-02	
Запасные части:		1	1	1	
- вставка плавкая ВП1-1 0,5 А	АГО.481.303 ТУ	6	6	6	
- вставка плавкая ВП1-1 1,0 А		-	2	2	
- вставка плавкая ВП1-1 2,0 А		2	2	2	
- вставка плавкая ВП2Б-1 В 0,5 А 250 В		4	4	4	
Руководство по эксплуатации	РУВИ.411182.009 РЭ	1	1	1	
Методика поверки	МП.МН 1101-2002	1	1	1	
Упаковка	РУВИ.305646.101-03	1	-	-	
Упаковка	РУВИ.305646.101-04	-	1	-	
Упаковка	РУВИ.305646.101-05	-	-	1	
Упаковка	РУВИ.305644.002-15	1	-	-	
Упаковка	РУВИ.305644.002-16	-	1	-	
Упаковка	РУВИ.305644.002-17	-	-	1	

Примечание - \* - Обозначение условно.

## ПОВЕРКА

Поверка вольтметра универсального В7-73 осуществляется в соответствии с методикой поверки МП.МН 1101-2002, согласованной ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева» в июне 2010 г.

Рекомендуемые средства поверки:

- прибор для испытаний электрической прочности УПУ-10;
- калибратор-вольтметр универсальный В1-28;
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-63;
- генератор импульсов точной амплитуды Г5-75.

Межповерочный интервал 1 год.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 22261-94 “Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия”;

ГОСТ Р 51350-99 Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования;

МИ 1935-88 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений электрического напряжения до 1000 В;

ГОСТ 8.022-91 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне  $1 \cdot 10^{-16}$  - 30 А;

ГОСТ 8.027-2001 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы;

ГОСТ 8.028-86 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления;

ТУ РБ 100363840.007-2002 “Вольтметры универсальные В7-73. Технические условия”.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 22261-94 “Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия”;

ГОСТ Р 51350-99 Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования;

МИ 1935-88 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений электрического напряжения до 1000 В;

ГОСТ 8.022-91 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне  $1 \cdot 10^{-16}$  - 30 А;

ГОСТ 8.027-2001 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы;

ГОСТ 8.028-86.ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления;

ТУ РБ 100363840.007-2002 “Вольтметры универсальные В7-73. Технические условия”.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип вольтметров универсальных В7-73 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно Государственным поверочным схемам.

### Изготовитель:

Частное производственное унитарное предприятие «Завод СВТ»;  
220005, Республика Беларусь, г. Минск,  
пр. Независимости, 58, телефон (017)293-94-68,  
факс (017)284-46-47, e-mail:kons-r@nm.ru.

Директор частного  
производственного  
унитарного предприятия  
«Завод СВТ»



К. В. Рябоконт

Общий вид вольтметров приведен на рисунке 1.

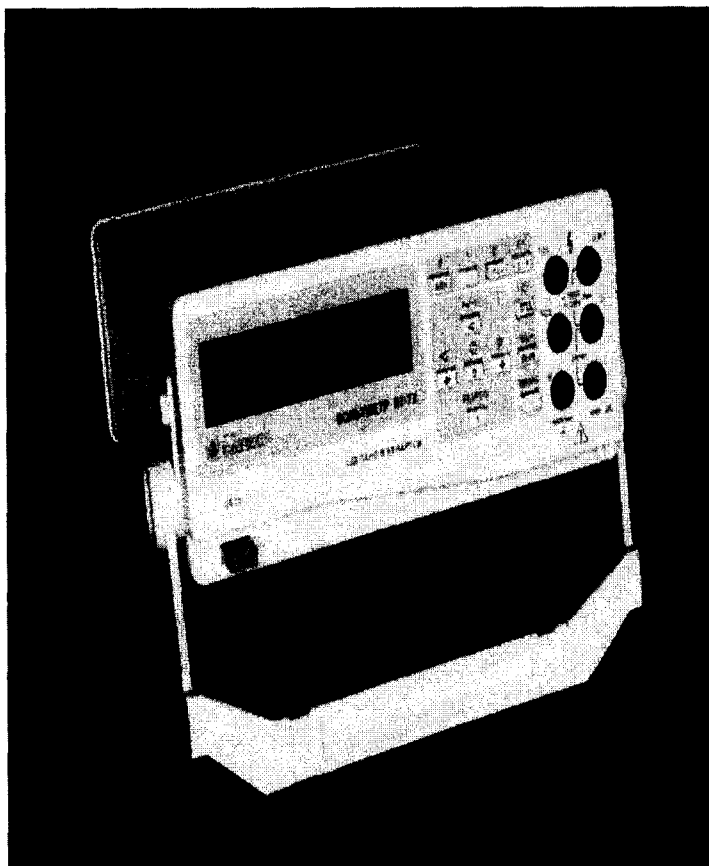


Рисунок 1 – Общий вид вольтметров

Место нанесения на вольтметрах оттиска поверительного клейма и поверительного клейма наклейки приведено в приложении А.

Приложение А  
(обязательное)

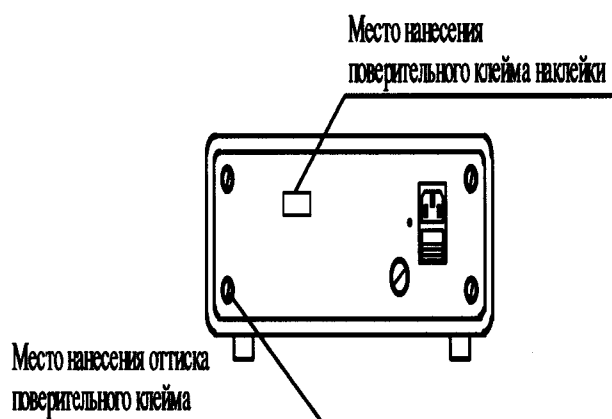


Рисунок А.1 – Место нанесения оттиска поверительного клейма и поверительного клейма наклейки на задней панели вольтметров